

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-203311

(43)Date of publication of application : 05.09.1991

(51)Int.Cl.

H01G 9/00

(21)Application number : 01-342489

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : 29.12.1989

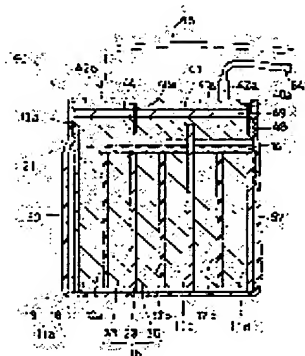
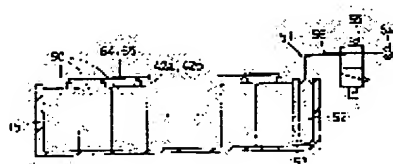
(72)Inventor : OTAKE YOSHINOBU
SAKAI KEIJI
MAEDA TAKESHI

(54) ELECTRIC DUAL LAYER CAPACITOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the bulk density of an active carbon layer for manufacturing a compact electric dual layer capacitor in large capacitance by a method wherein multiple assembly bodies and separators are pushed in the laminating direction by a push means.

CONSTITUTION: Multiple electric dual layer capacitor units 50 arranged in a rigid case 15 are pushed in the laminating direction by a flexible push bag 52, a sliding rigid push plate 53 of a push means 51. The push bag 52 is fed with compressed air from a supply source 54 through a transfer valve 55. The units 50 contain assembly bodies 11 comprising active carbon 18 whereon sheet type conductor 19 is fixed, ion transmissive electric insulating separators 12 laid between adjacent assembly bodies 11, electrolyte 14 immersing the assembly bodies and separators 12, a connecting member 13, terminal pieces 40, a terminal member 41 in a containing bag 57 without leaking the electrolyte 14. In such a constitution, a compact dual layer capacitor in large electrostatic capacitance especially suitable for an automobile can be manufactured.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

Best Available Copy

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-203311

⑤ Int.Cl.³
H 01 G 9/00

識別記号
3 0 1

庁内整理番号
7924-5E

④ 公開 平成3年(1991)9月5日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑪ 発明の名称 電気二重層キャパシタ

① 特 願 平1-342489

② 出 願 平1(1989)12月29日

⑦ 発 明 者 大 竹 芳 信 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑦ 発 明 者 堺 啓 二 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑦ 発 明 者 前 田 武 士 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑦ 出 願 人 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号

⑦ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電気二重層キャパシタ

2. 特許請求の範囲

(1) 活性炭層と、その活性炭層の少なくとも一方表面に固定した板状導電体とを有する複数の組立体と、

隣接する組立体の間に介在するイオン透過性の電気絶縁性のセパレータと、

組立体とセパレータとを浸漬する電解液と、

複数の組立体とセパレータとを、その積層方向に押圧する押圧手段とを含むことを特徴とする電気二重層キャパシタ。

(2) 組立体とセパレータと電解液とを、可撓性収納袋に収納し、この袋を複数個、前記積層方向に配置して、前記押圧手段によつて押圧することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電気二重層キャパシタ。

(3) 押圧手段は、可撓性押圧袋と、この押圧袋内に流体を圧送する流体源とを含むことを特徴とす

る特許請求の範囲第1項記載の電気二重層キャパシタ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、小形で静電容量の大きい電気二重層キャパシタに関し、特に、たとえば自動車用のバッテリーなどとして用いることができる大形、大容量の電気二重層キャパシタに関する。

従来の技術

近年、電気二重層キャパシタが研究開発され、製品化されている。特に電気自動車の電源および一般の商用電力の貯蔵への運用について、電気二重層キャパシタを応用することが考えられてきている。そのため、従来にも増して、静電容量の大きな電気二重層キャパシタを開発することが必要となつてきている。

電気二重層キャパシタの静電容量は、分極性電極の表面積に依存しているので、比表面積の大きな活性炭を分極性電極として用いている。この活性炭の比表面積の上限は2500m²/g程度で

あり、したがって静電容量を増大するには、分極性電極に用いる活性炭の量を増加しなければならない。ところが活性炭の充填量を増すために、電極の厚みを増すと、電極内において電荷移動時間が多くかかり、急速充電性に劣つたものとなる。

発明が解決すべき課題

本発明の目的は、静電容量を大きくすることができ、しかも急速充電性が優れた電気二重層キャパシタを提供することである。

課題を解決するための手段

本発明は、活性炭層と、その活性炭層の少なくとも一方表面に固定した板状導電体とを有する複数の組立体と、

隣接する組立体の間に介在するイオン透過性の電気絶縁性のセパレータと、

組立体とセパレータとを浸漬する電解液と、

複数の組立体とセパレータとを、その積層方向に押圧する押圧手段とを含むことを特徴とする電気二重層キャパシタである。

また本発明は、組立体とセパレータと電解液と

することができる。それゆえ活性炭層における電荷移動時間が長くなることはなく、急速充電性が向上する。

さらに本発明に従えば、組立体とセパレータと電解液とは、可換性収納袋に収納されており、このような収納袋が積層方向に複数個配置されて前記押圧手段によつて押圧されるようにしたので、前述のように、嵩密度を向上することができるのは勿論、複数の可換性収納袋のうちの1つまたは複数個を個別的に交換することが可能であり、これによつて保守が容易である。

さらに本発明に従えば、押圧手段は、流体源からの流体、たとえば圧縮空気または液体を、可換性押圧袋に供給して圧送し、これによつて押圧する。構成が簡単であるとともに、押圧力を均一に活性炭層に作用させることが可能である。

実施例

第1図は本発明の一実施例の断面図である。合成樹脂などから成る剛性のケース15内には、複数の電気二重層キャパシタのユニット50が配置

を、可換性収納袋に収納し、この袋を複数個、前記積層方向に配置して、前記押圧手段によつて押圧することを特徴とする。

また本発明は、押圧手段は、可換性押圧袋と、この押圧袋内に流体を圧送する流体源とを含むことを特徴とする。

作用

本発明に従えば、複数の各組立体は、たとえばカーボンプクロスまたは金属などの材料から成る板状導電体の少なくとも一方表面に活性炭層を固定して構成し、隣接する組立体の間に電気絶縁性セパレータを介在する。組立体とセパレータとを電解液に浸漬して、電気二重層キャパシタを構成する。本発明ではさらに、組立体とセパレータとその積層方向に押圧手段によつて押圧する。したがって活性炭層の嵩密度を向上することができる。これによつて小形でしかも表面積が大きい活性炭層を形成することができ、そのため静電容量を増大することができる。したがって活性炭層をむやみに増すことなく、上述のように静電容量を増大

されており、これらのユニット50は、押圧手段51の可換性押圧袋52によつて、摺動可能な剛性の押圧板53を介して積層方向（すなわち厚み方向、第1図の左方）に押圧される。押圧手段51の押圧袋52は、たとえば弾力性を有するゴムなどの材料から成り、この押圧袋52内には、流体源である圧縮空気供給源54から切換え弁55を介して管路56から圧縮空気が供給される。

第2図は電気二重層キャパシタユニット50の断面図であり、第3図はその収納袋57を除去した状態を示す斜視図である。この電気二重層キャパシタユニット50は、以下のものから構成される。複数（この実施例では4）の組立体11a～11dと、それらの組立体11a～11dとの間に介在する電気絶縁性のセパレータ12a、12b、12cと、これらの組立体11a～11d間に介在する導電性接続部材13a、13bと、組立体11a～11dとセパレータ12a～12cとを浸漬する電解液14である。さらにこれらの各構成要素を収納する電気絶縁性材料、たとえば

合成樹脂などから成る可親性の収納袋57。接続部材13a、13bにそれぞれ接続する複数（この実施例では合計4）の端子片40a、40b。これらの端子片40a、40bを共通に接続する端子部材41a、41b。以下の説明では、参照符の添え字a～fを省略して数字だけで総括的に示すことがある。

接続部材13a、13b間には、電気絶縁性の蓋体42が設けられており、こうして収納袋57内の電解液14が漏洩することが防がれる。電解液14は、組立体11およびセパレータ12を浸漬する。収納袋57は、組立体11、セパレータ12、接続部材13、端子片40および端子部材41を収納する。端子部材41a、41bには接続端子42a、42bを接続し、収納袋57の外部に突出する。端子片40、端子部材41および接続端子42は、アルミニウムまたは銅などの材料から成り、相互に溶接などされて、電氣的に接続する。

第4図は、組立体11aを構成する活性炭層1

この活性炭層18は、静電容量を大きくするために、比表面積は $1500\text{ m}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましい。

このような活性炭層18は、第5図(1)に示す板状導電体19と圧接して固定する。この導電体19は、活性炭層18が上述のように圧接固定した本体20と、その本体20から外方（第5図(1)の上方）に突出した接続用突片21とを有する。この導電体19は、電気伝導度が $5\sim 6\ \Omega^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ 以上の低抵抗であることが好ましい。このような導電体19としては、カーボクロスすなわち東レ株式会社製、平折クロス6343などが好適し、その他の金属たとえば銅などの材料であつてもよい。このようにして構成する組立体11aと組立体11dとは、同様な構成を有している。また活性炭素繊維不織布もしくは活性炭、活性炭素繊維成型品が $5\sim 6\ \Omega^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ 以上の電気伝導度を有する場合には、それ自身が導電体として使用できる。

組立体11bは、第5図(2)で示されるよう

8の斜視図である。活性炭層18は、繊維状活性炭を不織布、すなわちフェルト状に構成し、これによつて電極の比表面積を大きくすることができ、したがつて静電容量が大きい電気二重層キャパシタを実現することができる。活性炭の種類としては、粒状活性炭および粉末活性炭や活性炭素繊維が適用される。粒状活性炭および粉末活性炭の材料としては、石油系、石炭系、椰子殻系等が使用される。活性炭素繊維としては、レーヨン系、ポリアクリルニトリル(PAN)系、フェノール樹脂系、石炭ピッチ系、石油ピッチ系などいずれでもよい。この活性炭層18はまた、成型品として構成してもよく、この場合、粉末活性炭、粒状活性炭を粉末状にしたもの、もしくは $1\sim 5\text{ mm}$ に切断した繊維状活性炭素を適当なバインダと混合し、プレスまたは圧延ロールによつて成型した構成としてもよい。また抄紙方法によつて成型した構成であつてもよく、またはカルボキシメチルセルロースと活性炭層とを混練した後、焼結して成型した構成としてもよい。

に、2つの活性炭層35、36と板状導電体23とを有し、導電体23は本体24と接続用突片25とを有し、本体24の両面に活性炭層35、36を圧接して固定し、または導電性接着剤によつて接着し、前述の組立体11aの構成に類似せしめる。積層方向（第2図の左右方向）に隣接する組立体11a、11bの導電体19、23は、第5図(1)および第5図(2)にそれぞれ示されるように線対称に構成し、組立体11aの構成は、前述のように組立体11dの構成と同一であり、組立体11bの構成と組立体11cの構成とは同一である。このようにして導電体19、23の接続用突片21、25は、組立体11a～11dの積層方向の順に、偏方向（第2図の紙面に垂直方向、第5図(1)および第5図(2)の左右方向）に交互に外方に突出している。このようにして、組立体11a～11dを積層した状態を第6図に示す。

セパレータ12aは、隣接する組立体11a、11bのうち、一方の組立体11aの活性炭層1

8と、他方の組立体11bの活性炭層35との間に介在し、イオン透過性である。このようなセパレータ12aとしては、ポリプロピレン、ポリエチレンなどの材料から成つてもよく、電解液としての硫酸またはプロピレンカーボネートなどに溶解しない材料であることが必要である。残余のセパレータ12b、12c、12dもまた、上述のセパレータ12aと同様な構成を有する。

接続部材13は、たとえば導電性ゴムであつてもよい。この導電性ゴムは、弾力性を有するゴムに炭素または金属などの導電性材料の粉末を混練することによつて作成され、その電気伝導度が $5 \sim 6 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ 以上とする。ゴムは、予め加硫していてもよいけれども、加硫していないゴム中に炭素繊維を詰めた後に、加硫して構成してもよい。接続部材13は、上述のように弾力性を有している。したがつて接続用突片21、25に圧接することによつて、気密性を保持することができ、また電解液14が漏洩することを防ぐことができる。

て液密とする。各ユニット50の対応する接続端子42a、42bは、導線64、65によつて相互に接続する。

これらの組立体11a～11dとセパレータ12a～12cと電解液14とは、可換性収納袋57内に収納して液密とする。この収納袋57は、合成樹脂またはゴムなどの材料から成り、電解液を漏洩することではなく、このような材料としては、たとえばポリエチレンなどがある。

第7図は、本発明の他の実施例の断面図である。この実施例では、押圧手段58は、ケース15の側壁59に形成したねじ孔60に適合するボルト61を有する。このボルト61は、回転可能な押圧板53を、第7図の左方に押圧する。このような押圧手段58によつてもまた、電気二重層キャパシタユニット50を押圧することができる。

こうして押圧手段51、58を用いることによつて、活性炭層を押圧して高密度を向上し、これによつて静電容量の増大を図ることができる。また電気二重層キャパシタユニット50は、可換性

接続部材13aは、下方に臨む第1凹所43を有し、ここに接続用突片21を嵌め込んで挟持する。この接続部材13aには、上方に臨む第2凹所44を形成し、ここに端子片40aを嵌め込んで挟持する。こうして接続用突片21は、積層方向(第2図の左右方向)に、接続部材13aを介して端子片40aに電氣的に接続する。このことはもう1つの組立体11cに関しても同様である。したがつて端子部材41aは、端子片40aおよび接続部材13aを介して組立体11a、11cに、その接続部材13aの導またはごくわずかな電圧降下で、しかも各組立体11a、11cに、ほぼ同一の電圧を印加することができる。各組立体11a、11cにはほぼ同一の電圧を印加することによつて、充電電荷を向上することができる。接続部材13aは、ケース57の内壁の凹凸が形成された部分48に当接して弾力的に圧縮し、液密する。このことはもう1つの接続部材13bに関しても同様である。接続部材13a、13bおよび蓋42上には、エポキシ系接着剤49を設ける。

収納袋57に収納されており、したがつて各ユニット50を1または複数、個別的に交換することができ、メンテナンスが容易である。さらにまたこの押圧手段51、58の押圧力を変化調整することによつて、長期間の使用によつて静電容量が低下してきたとき、活性炭を補充して、押圧することによつて静電容量の低下を防ぐことができ、あるいはまたその静電容量を増大することができる。

本件発明の実験結果を述べる。第1図～第6図の組立体11aにおいて、導電体19はカーボンクロスであつて、その本体20の幅 $\ell 6 = 3.8 \text{ cm}$ 、縦 $\ell 5 = 5 \text{ cm}$ であり、接続用突片21の幅 $\ell 4 = 0.5 \text{ cm}$ 、縦 $\ell 7 = 2 \text{ cm}$ である。この本体20に、フェルト状に成型したビツチ系活性炭繊維A-25(株式会社アドール製、商品名)(目付量 300 g/m^2 、比表面積 $2400 \text{ m}^2/\text{g}$)を導電性接着剤で貼り付ける。この活性炭層18の幅 $\ell 1 = 2.5 \text{ cm}$ 、縦 $\ell 2 = 4.5 \text{ cm}$ 、厚み $\ell 3 = 0.2 \sim 0.5 \text{ cm}$ である。

組立体11dは、組立体11aと同一であり、組立体11b、11cは、2つの活性炭層を有している点が違うだけであり、他の構成は組立体11aと同様であるような構成となっている。これらを接続部材13a、13bを介して端子片40a、40bに接続し、これらの端子片40a、40bは、端子部材41a、41bによつて接続し、電解液として33% H_2SO_4 を用いた。こうして作成した電気二重層キャパシタの端子42a、42b間に1.15Vの電圧を10時間印加して充電した。その後、一定の放電電流110mAで放電したところ、第8図に示される放電曲線が得られた。この放電曲線に基づき、過渡現象の理論によつて、本件電気二重層キャパシタの静電容量を計算すると、800Fとなる。こうして本発明によれば、大きな静電容量を得ることができることを確認した。

発明の効果

以上のように本発明によれば、押圧手段によつて複数の組立体とセパレータとをその積層方向に

押圧するようにしたので、活性炭層の嵩密度を向上することができ、したがつて小形で静電容易の大きい電気二重層キャパシタを実現することができる。このことによつて、活性炭の厚みをむやみに増大する必要がなく、したがつてその活性炭層における電荷移動時間を短くすることができ、急速充電性が優れた電気二重層キャパシタを実現することができる。

また本発明によれば、複数の組立体とセパレータと電解液とを、可撓性収納袋に収納し、この収納袋を複数個、積層方向に配置して押圧手段によつて押圧するようにしたので、1または複数の収納袋を交換することが容易であり、そのため保守が容易となる。

さらに本発明によれば押圧手段は、流体源からの流体を可撓性押圧袋に供給して圧送するように構成したので、活性炭層をその積層方向、すなわち厚みの方向に均一な押圧力で押圧することができる。部分的に高い圧力で活性炭層が押圧されることはなく、また構成が簡単であるという特徴が

ある。

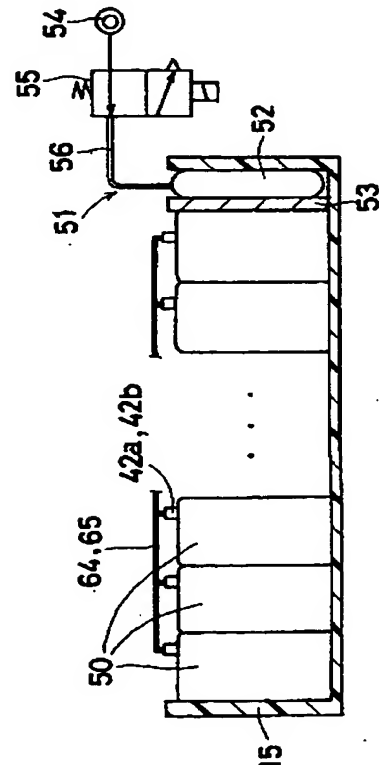
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の断面図、第2図は電気二重層キャパシタユニット50の断面図、第3図はユニット50の収納袋57を除去した状態を示す斜視図、第4図は活性炭層18を示す斜視図、第5図は組立体11a、11bを示す斜視図、第6図は組立体11a～11dを積層した状態を示す斜視図、第7図は本発明の他の実施例の断面図、第8図は本件発明者の実験結果を示す放電曲線の図である。

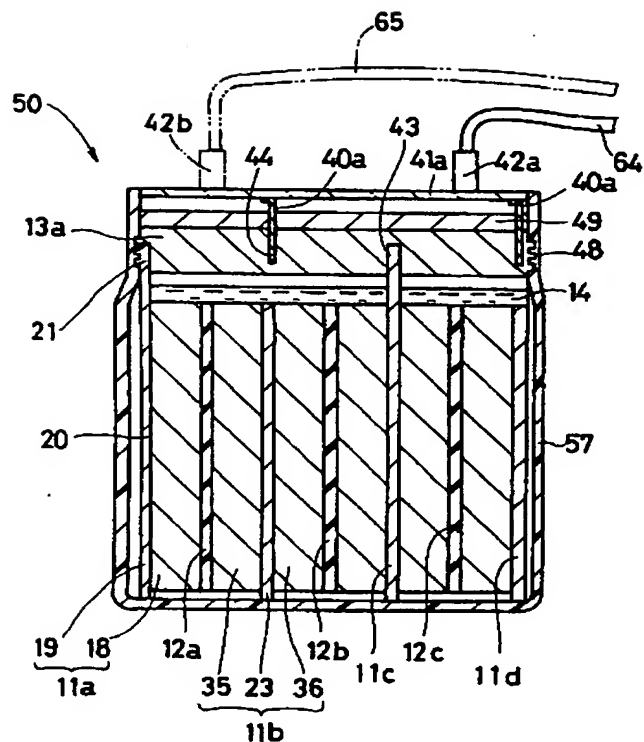
50…電気二重層キャパシタユニット、51、58…押圧手段、52…可撓性押圧袋、53…押圧板、54…圧縮空気供給源、55…切換弁、57…可撓性収納袋

代理人 弁理士 西 敦 圭 一 郎

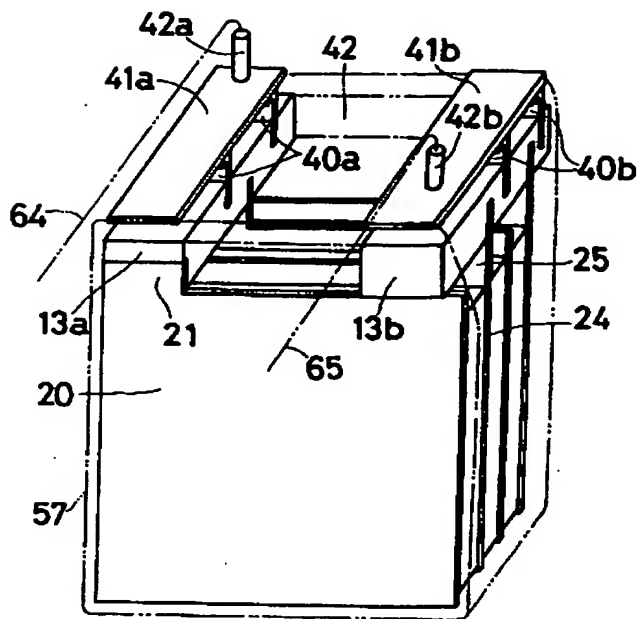
図
一
袋



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖

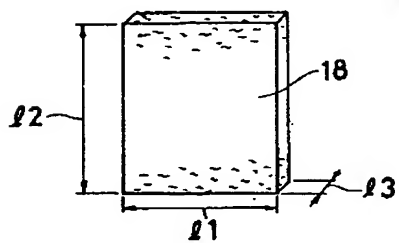
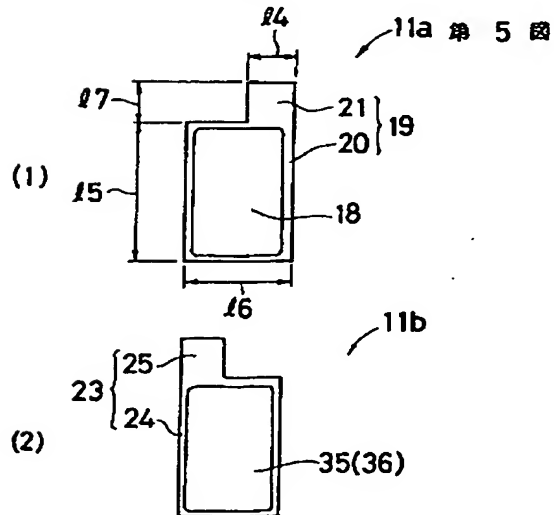
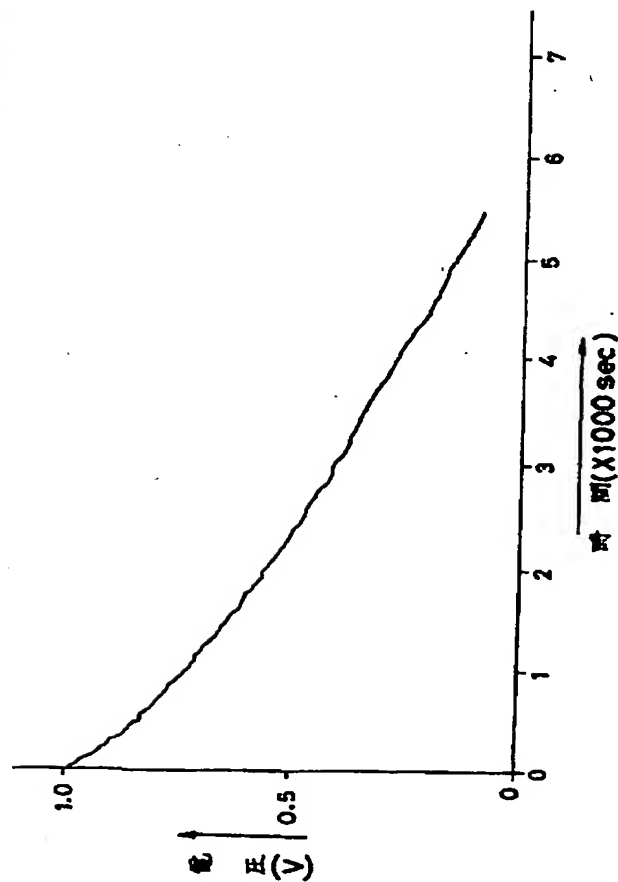
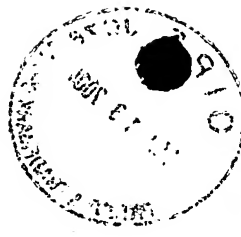


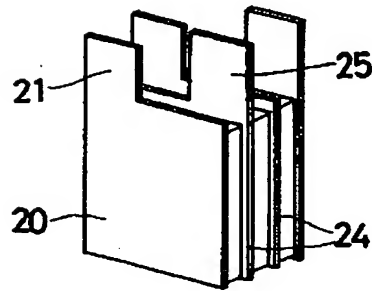
圖 8



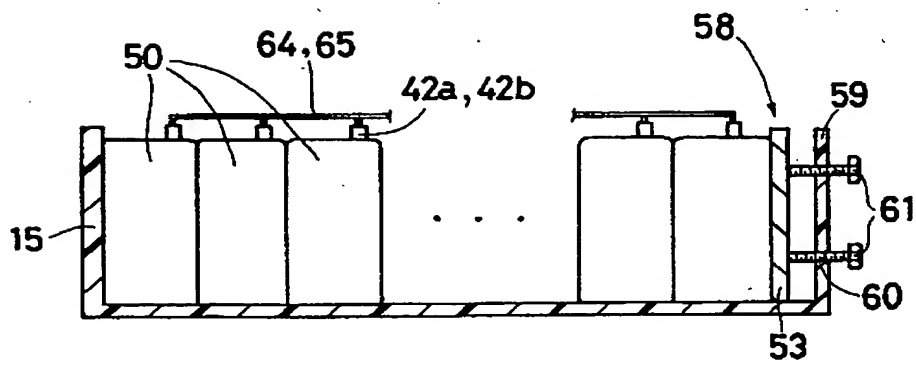


特開平3-203311(7)

第 6 図



第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.